



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 195 25 482 A 1**

⑥ Int. Cl.⁸:
B 25 J 7/00

⑳ Aktenzeichen: 195 25 482.1
㉑ Anmeldetag: 13. 7. 95
㉒ Offenlegungstag: 18. 1. 97

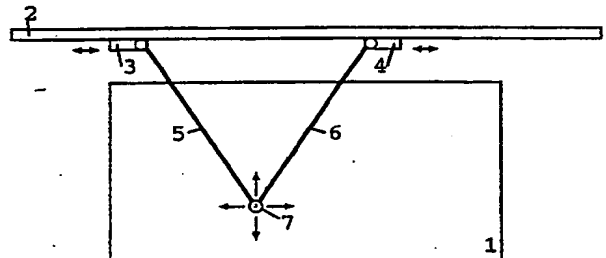
DE 195 25 482 A 1

㉑ Anmelder:
Richerzhagen, Bernold, 51109 Köln, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Vorrichtung zur Verschiebung und Positionierung eines Objektes in einer Ebene

⑤7 Dieser Roboter zeichnet sich dadurch aus, daß zwei Schlitten (3) und (4) auf einer Führungsschiene (2) unabhängig voneinander mit einem beliebigen Antrieb bewegt werden und diese Schlitten über zwei Gelenkelemente (5) und (6) miteinander verbunden sind. Am Verbindungspunkt dieser Gelenkelemente ist das Werkzeug (7) befestigt. In einem von der Geometrie der Anordnung bestimmten Bereich (1) kann jeder beliebige Punkt vom Werkzeug erreicht werden.



DE 195 25 482 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind verschiedene Formen von Vorrichtungen zur Verschiebung und Positionierung in einer Ebene oder in einem Raum bekannt. Der zur Zeit gebräuchlichste Typ einer zweidimensionalen Verschiebevorrichtung, ein sogenannter Flachbettroboter, besteht aus einem Tisch, an dessen zwei gegenüberliegenden Seiten Führungsschienen angebracht sind, welche dazu dienen, eine Brücke über den Tisch zu verschieben. Diese Brücke enthält die zweite Verschiebeachse, welche sich orthogonal zur ersten Verschieberichtung befindet, und deren Schlitten das Werkzeug in der Ebene des Tisches bewegt. Der Nachteil eines solchen Systems ist die Tatsache, daß beide Achsen miteinander gekoppelt sind, da die Verschiebung der Brücke gleichzeitig die gesamte Verschiebevorrichtung der anderen Achse bewegen muß. Die Trägheit dieser Vorrichtung, welche zu begrenzten Verschiebegeschwindigkeiten und Einbußen in der Positioniergenauigkeit führt, vermindert die Vorrichtung, welche aus der EP 0 265 855 A1 bekannt ist, indem beide Achsen voneinander entkoppelt werden. Dies wird dadurch erreicht, daß an allen vier Seiten des Tisches Führungsschienen angebracht sind. Die Führungsschienen der gegenüberliegenden Seiten sind mit je einer Brücke verbunden. An der Stelle, an der sich die beiden Brücken kreuzen, ist das Werkzeug fixiert. Dem Vorteil einer verringerten Trägheit steht eine aufwendigere Konstruktion mit vier Führungsschienen und vier Schlitten sowie eine geringere Zugänglichkeit zu Werkzeug und Werkstück gegenüber.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der ein Werkzeug vorzugsweise in einer Ebene beliebig bewegt werden kann und die genannten Probleme beseitigt werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwei Schlitten auf einer Führungsschiene unabhängig voneinander mit einem beliebigen Antrieb bewegt werden und daß diese Schlitten über zwei Gelenkelemente miteinander verbunden sind, an deren Verbindungspunkt das Werkzeug befestigt ist. In einem von der Länge der Gelenkelemente bestimmten Bereich kann somit jeder beliebige Punkt in der Ebene, welche von den beiden Gelenkelementen gebildet wird, erreicht werden. Die Verschiebung der Schlitten kann auf verschiedene Arten hergestellt werden, zum Beispiel mit einer von einem Schritt- oder DC-Motor angetriebenen Spindel oder Zahnriemen. Besonders eignet sich dafür ein Linearmotor, welcher hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen erlaubt. Dabei entfallen mechanische Wandler und beide Schlitten benutzen dieselbe Führungsschiene mit demselben Stator des Linearmotors.

Die Bewegung des Werkzeugs läßt sich sehr leicht über die Geometrie der Gelenkelemente aus der Bewegung der Schlitten ableiten.

Die Verschiebe- und Positioniergenauigkeit in der Achse parallel zur Führungsschiene entspricht unmittelbar der Genauigkeit der Schlitten. In der Richtung orthogonal zur Verschiebeachse variiert die Genauigkeit mit dem Abstand zwischen Werkzeug und Führungsschiene. Bei geeigneter Wahl der Geometrie der Anordnung hält sich diese Variation in einem vertretbaren Rahmen. Beträgt zum Beispiel das Verhältnis aus minimalem und maximalem Abstand zwischen Werkzeug und Führungsschiene eins zu drei, ergibt sich im ungünstigsten Fall eine um einen Faktor drei verringerte Prä-

zision des Werkzeugs in der Achse orthogonal zur Führungsschiene im Vergleich zur Genauigkeit des Schlittens.

Die Vorteile einer solchen Vorrichtung liegen vor allem in der einfachen und leichten Bauweise, da nur eine einzige Führungsschiene benötigt wird. Dank der geringen zu bewegenden Massen sind Verstellgeschwindigkeit und Präzision außerordentlich hoch. Zudem läßt sich auf einfache Weise ein Interferometer parallel zur Führungsschiene integrieren, welches mit hoher Genauigkeit die Lage des Schlittens ständig bestimmt. Schließlich bietet diese Vorrichtung eine gute Zugänglichkeit.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen (Fig. 1, 2 und 3) beschrieben:

Auf einer Führungsschiene (2) bewegen sich zwei Schlitten (3) und (4) unabhängig voneinander. Beide Schlitten sind mit zwei Gelenkelementen (5) und (6) miteinander verbunden. Am Verbindungspunkt dieser Gelenkelemente befindet sich das Werkzeug (7). Durch die Geometrie der Anordnung wird der maximale Arbeitsbereich (1) bestimmt, welcher vom Werkzeug erreicht wird.

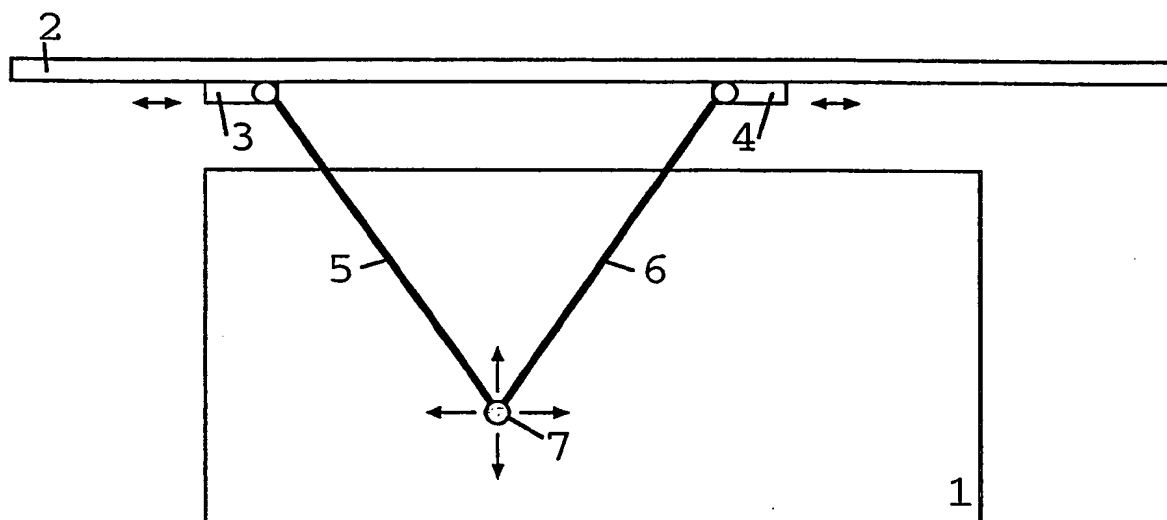
Zwecks Reduzierung der bewegten Massen können die Gelenkelemente aus jeweils drei Stangen aus einem Material mit einer hohen Steifigkeit bestehen.

In einer erweiterten Ausführung befindet sich eine zweite Führungsschiene (8) parallel zur Führungsschiene (2), auf welcher ein dritter Schlitten (9) angebracht ist. Dieser Schlitten ist wiederum mit einem Gelenkelement (10) mit dem Werkzeug verbunden. Dabei sind die Gelenkelemente derart ausgelegt, daß das Werkstück im Raum bewegt werden kann. Eine an mindestens einem Schlitten zusätzlich angebrachte Gelenkstange hält das Werkzeug in einer bestimmten Ausrichtung fest.

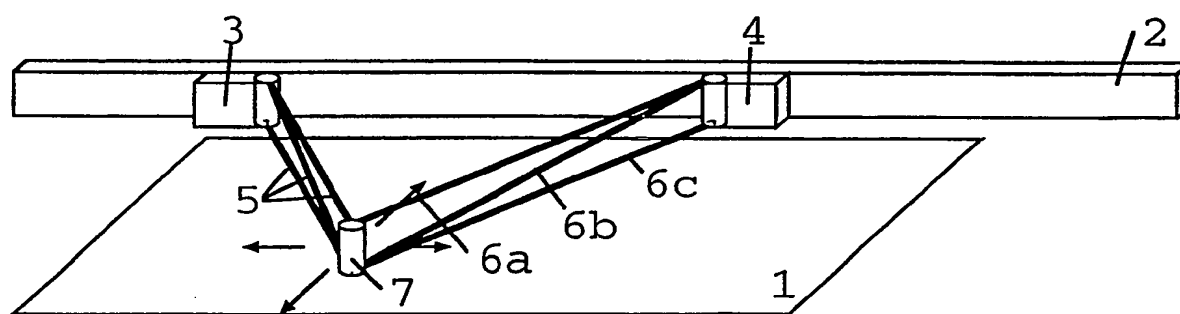
Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verschiebung und Positionierung eines Objektes in einer Ebene (1), dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Führungsschiene (2) zwei Schlitten (3) und (4) unabhängig voneinander bewegt werden, welche über zwei Gelenkelemente (5) und (6) miteinander verbunden sind, an deren Verbindungspunkt das Werkzeug (7) befestigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Gelenkelement aus mehreren Gelenkstangen (6a), (6b) und (6c) besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitten (3) und (4) über zwei getrennte Führungsschienen bewegt werden.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitten (3) und (4) von einem Schritt- oder DC-Motor über eine Spindel oder einen Zahnriemen oder direkt von einem Linearmotor angetrieben werden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Führungsschiene (8) einen dritten Schlitten (9) bewegt, welcher über ein weiteres Gelenkelement (10) mit dem Werkzeug (7) verbunden ist.

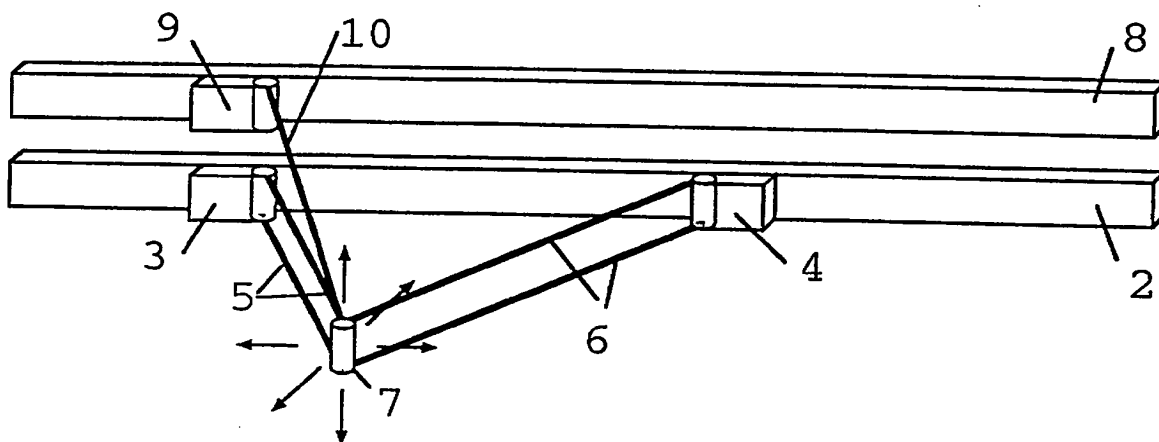
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



Figur 1 *



Figur 2



Figur 3